

10 / 528099

PCT/JP03/12371

16 MAR 2005

16.10.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

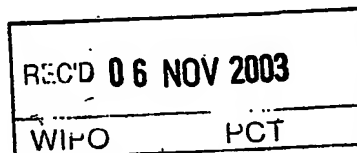
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 8 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 0 8 6 4  
Application Number:

[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 0 8 6 4 ]

出      願      人                      東陶機器株式会社  
Applicant(s):

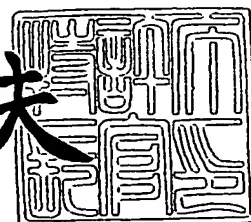


**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年    9 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 7 8 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 K1030250

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 石川 秀美

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 川上 克博

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 小関 剛

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 荒川 高親

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社内

【氏名】 町田 光義

【特許出願人】

【識別番号】 000010087

【氏名又は名称】 東陶機器株式会社

【代表者】 重舘 雅敏

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-283965

【出願日】 平成14年 9月27日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 017640

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 衛生陶器素地用固形物およびこれを用いた衛生陶器の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 衛生陶器用素地原料に水を加えてボールミルにより湿式粉碎を行い、スラリーを鑄込み成形用スラリーとしての性状を調整した後、脱水及び／または乾燥することにより得られることを特徴とする衛生陶器素地用固形物。

【請求項 2】 前記衛生陶器素地固形物に水を加えて鑄込み成形用スラリー状態に戻す再スラリー化工程、前記スラリーを鑄込み成形用型に流し込み着肉後脱型して成形体を得る成形工程、前記成形体を乾燥する乾燥工程、前記乾燥した成形体に釉薬を塗布する施釉工程、前記施釉された成形体を焼成する焼成工程を経て製造されることを特徴とする衛生陶器の製造方法。

【請求項 3】 前記再スラリー化工程には、焼成時の収縮率又は鑄込み成形時の着肉量を調整するために粉体原料を添加する工程が含まれることを特徴とする請求項 2 に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 4】 前記粉体原料は、長石、ドロマイト、ネフェリンから選ばれる少なくとも 1 種類以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 5】 前記粉体原料は、陶石、珪石、アルミナから選ばれる少なくとも 1 種類以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 6】 前記粉体原料は、チャイナクレー、ボールクレー、可塑性粘土から選ばれる少なくとも 1 種類以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 7】 前記粉体原料の添加量は、前記衛生陶器素地用固形物 100 重量部に対して、0.01～10 重量部とすることを特徴とする請求項 4～6 の何れかに記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 8】 前記再スラリー化工程には、スラリーの粘性を調整するために可溶性塩類を添加する工程が含まれることを特徴とする請求項 2 に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項 9】 前記可溶性塩類は珪酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナ

トリウム、リン酸エステルから選ばれる少なくとも1種類以上であることを特徴とする請求項8に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項10】 前記可溶性塩類の添加量は、前記衛生陶器素地用固形物100重量部に対して、0.001～0.2重量部とすることを特徴とする請求項8に記載の衛生陶器の製造方法。

【請求項11】 前記スラリーからの脱水はフィルタプレス機により行い、脱水後の固形物の含水率は15～25重量%であることを特徴とする請求項1に記載の衛生陶器素地用固形物。

【請求項12】 前記スラリーの乾燥はスプレードライヤーにより行い、乾燥後の固形物の含水率は0～9重量%であることを特徴とする請求項1に記載の衛生陶器素地用固形物。

【請求項13】 前記スラリーの乾燥はスプレードライヤーにより行い、乾燥後の固形物の含水率は3～7重量%であることを特徴とする請求項1に記載の衛生陶器素地用固形物。

【請求項14】 前記スラリーの乾燥後に得られた衛生陶器素地用固形物の粒径は、0.1～10mmの範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の衛生陶器素地用固形物。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、衛生陶器素地用固形物、これを用いた衛生陶器の製造方法、再スラリー化時の性状補正方法等に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来から、陶磁器の中でもタイル等の塑性成形を行う製品については、陶磁器素地原料に水を適量添加して流動性を与え、ボールミル等で混合粉碎し、スラリーを調製したのち、脱水、乾燥することにより塑性成形用坯土を調製し、押し出し成形やろくろ成形することにより成形体を成形することが行われている（例えば、特許文献1参照。）。一方、陶磁器の中でも衛生陶器については、大型で異

形の製品が大部分であるから鑄込み成形により成形体を成形することが通常行われており、そのため、上記のように陶磁器素地原料に水を適量添加して流動性を与え、ボールミル等で混合粉碎して調製したスラリーをそのまま鑄込み成形用型に流し込んで使用している。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平8-40777号公報（第2-5頁）

#### 【0004】

##### 【発明の解決すべき課題】

しかし、衛生陶器素地原料はスラリーの状態であると時間経過による性状変化が大きく、長期保存には不都合な点が多く存在する。陶石、長石、粘土等の素地用原料は受け入れ時の状態であれば長期保存には問題がないが、この状態であると、鑄込み成形型に流し込めるようにスラリー粒径や粘性等の調整をするために多くの時間が必要となり、急な需要増加にはすぐに対応できないという問題があった。また、スラリーの状態では通常含水率が40～60%あるため、移送を行おうとすると水を多く運んでいることになり、移送効率が悪かった。水は多くの場合、移送先の現地でも入手が可能である。

#### 【0005】

そこで本発明の目的は、長期保存を可能にすると共に移送効率を高めることができる衛生陶器素地用固形物およびこれを用いた衛生陶器の製造方法を提供することである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明では、上記課題を解決すべく、衛生陶器用素地原料に水を加えてボールミルにより湿式粉碎を行い、スラリーを鑄込み成形用スラリーとしての性状を調整した後、脱水及び／または乾燥することにより得られることを特徴とする衛生陶器素地用固形物を提供する。

#### 【0007】

上記のようにして得られた衛生陶器素地用固形物は、固形化する前にスラリー

の状態で鑄込み成形がそのままできるまで粒径や粘性等を調整してあるため、水を加えて溶解しただけのスラリーであっても、鑄込み成形に問題なく使用することができるので好適である。

#### 【0008】

衛生陶器素地原料をスラリーの状態で保存しようとする、静止して放置した場合にはスラリー内の固形分が沈殿し、いわゆる「すわり」という問題が発生する。この問題を回避するには、スラリーを常時攪拌することにより可能になるが、攪拌するための設備および動力が必要になって大きなコストがかかるばかりでなく、スラリーの濃度が変化しやすいために、鑄込み成形前に再度濃度や粘性等を調整しなければならない。これに対して、上記のような衛生陶器素地用固形物はスラリーの脱水・乾燥物であるから、「すわり」等の長期保存に関わる問題は解消できるので好ましい。

#### 【0009】

更には、脱水・乾燥物は元のスラリー体積および重量のそれぞれ70%程度に減量および軽量化できるため、固形物の移送が必要な場合には、移送効率を高めることができるので好適である。

#### 【0010】

本発明では、前記衛生陶器素地固形物に水を加えて鑄込み成形用スラリー状態に戻す再スラリー化工程、前記スラリーを鑄込み成形用型に流し込み着肉後脱型して成形体を得る成形工程、前記成形体を乾燥する乾燥工程、前記乾燥した成形体に釉薬を塗布する施釉工程、前記施釉された成形体を焼成する焼成工程を経て製造されることを特徴とする衛生陶器の製造方法を提供する。

#### 【0011】

前記衛生陶器素地用固形物に、所定のスラリー濃度となるように固形物の含水率から計算された量の水を添加し、スターラーやブランジャー等の攪拌機により混合・攪拌の操作（再スラリー化）を行うことにより、鑄込み成形に使用可能なスラリーとなる。

前記スラリーを石膏や樹脂製の鑄込み成形型に流し込み、着肉後に脱型することにより成形体を得られ、前記成形体を乾燥させ、必要部分に施釉し、1100

～1200℃で焼成することにより衛生陶器が製造される。

#### 【0012】

本発明の好ましい態様においては、前記再スラリー化工程には、焼成時の収縮率又は鑄込み成形時の着肉量を調整するために粉体原料を添加する工程が含まれるようにする。

前記衛生陶器素地用固形物を再スラリー化し、鑄込み成形体を成形し、乾燥された成形体を同一条件で焼成する場合にはほぼ一定の収縮率で焼成体が得られるが、前記固形物を別の場所に移送し、異なった条件の窯で焼成される場合も考えられる。そのため、前記固形物を再スラリー化する工程において、粉体原料を添加することによって焼成時の収縮率を調整するようにできることが望ましい。また、前記衛生陶器素地用固形物を再スラリー化し、同一の条件で鑄込み成形した場合にはほぼ一定の厚みの着肉となるが、衛生陶器は大便器・小便器・洗面器・手洗い器等、種類や形状が多岐に渡るため、その形状や種類に適した素地厚みとするために、前記固形物を再スラリー化する工程において、粉体原料を添加することによって鑄込み成形時の着肉量を調整できることが望ましい。

#### 【0013】

本発明の好ましい態様においては、前記粉体原料は、長石、ドロマイト、ネフェリンから選ばれる少なくとも1種類以上であるようにする。

#### 【0014】

長石、ドロマイト、ネフェリン等は、陶磁器原料の中で熔剤としての役割を担うものであるから、これらを衛生陶器素地用固形物を再スラリー化する際に後添加することにより、添加後に得られるスラリーは焼成時に溶融開始温度が低くなるので、窯火度の低い窯においては適正な収縮率とすることができるので好ましい。

#### 【0015】

本発明の好ましい態様においては、前記粉体原料は、陶石、珪石、アルミナから選ばれる少なくとも1種類以上であるようにする。

#### 【0016】

陶石、珪石、アルミナ等は、陶磁器原料の中で骨剤としての役割を担うもので



あるから、これらを衛生陶器素地用固形物を再スラリー化する際に後添加することにより、添加後に得られるスラリーは焼成時に熔融開始温度が高くなるので、窯火度の高い窯においては適正な収縮率とすることができるので好ましい。

#### 【0017】

本発明の好ましい態様においては、前記粉体原料は、チャイナクレー、ボールクレー、可塑性粘土から選ばれる少なくとも1種類以上であるようにする。

#### 【0018】

上記粉体原料は、主に鑄込み成形時の着肉量調整、成形時の可塑性調整の役割を担うものであるが、原料によってはスラリー時の粘性調整のために添加することもある。これら陶磁器素地用固形物を再スラリー化する際に後添加することにより、適正なスラリー粘性、可塑性を有した素地にて、製造する衛生陶器の形状や種類に適した素地厚みとすることができるので好ましい。

#### 【0019】

本発明の好ましい態様においては、前記粉体原料の添加量は、前記衛生陶器素地用固形物100重量部に対して、0.01～10重量部であるようにする。

#### 【0020】

衛生陶器素地用固形物100重量部に対して、再スラリー化する際に後添加する粉体原料が10重量部を超えると、焼成体の強度が大きく低下してしまうため不適である。また、再スラリー化する際に後添加する粉体原料がごく少量であると熔融開始温度を調整する効果が得られないので、0.01重量部以上にする必要がある。

#### 【0021】

本発明の好ましい態様においては、前記再スラリー化工程には、スラリーの粘性を調整するために可溶性塩類を添加する工程が含まれるようにする。

#### 【0022】

前記衛生陶器素地用固形物を再スラリー化する際に、水だけを添加して得られるスラリーは、固形化する直前のスラリー粘性よりも若干高くなる傾向にあることが分かっている。これは、脱水あるいは乾燥時にスラリー中に溶解していた可

溶性塩類がわずかに失われるためではないかと思われる。従って、再スラリー化時に可溶性塩類を添加することにより鑄込み成形に適したスラリー性状となるように調整するようにする。

#### 【0023】

本発明の好ましい態様においては、前記可溶性塩類は珪酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、リン酸エステルから選ばれる少なくとも1種類以上であるようにする。

#### 【0024】

珪酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウム、リン酸エステル等は、陶磁器原料スラリーの中で原料粒子に吸着し電荷を持つことで、粒子どうしの電氣的反発力が生じるため、分散剤として働くものである。これらを衛生陶器素地用固形物を再スラリー化する際に後添加することにより、添加後に得られるスラリーの粘性を低い側に調整することができるので好ましい。

#### 【0025】

本発明の好ましい態様においては、前記可溶性塩類の添加量は、前記衛生陶器素地用固形物100重量部に対して、0.001～0.2重量部であるようにする。

#### 【0026】

衛生陶器素地用固形物100重量部に対して、再スラリー化する際に後添加する可溶性塩類が0.2重量部を超えると、凝集効果が発生してしまうため不適である。また、再スラリー化する際に後添加する可溶性塩類がごく少量であると粘性を低下させる効果が得られないので、0.001重量部以上にする必要がある。

#### 【0027】

本発明の好ましい態様においては、前記スラリーからの脱水はフィルタープレス機により行い、脱水後の固形物の含水率は15～25重量%であるようにする。

#### 【0028】

フィルタープレス機は、濾布をフィルターとしてスラリーに圧力を掛けて脱水

濃縮する機械であるが、プレス圧を高くすると濾布および機械に大きな負担をかけることになるので避けた方がよい。そのため、脱水後の固形物の含水率を15～25重量%になるようにすることが望ましい。ここで、含水率が25重量%より大きくなると、大きな塊状の固形物としてしか得られないため、保存時の作業性および再スラリー化時に溶解性が悪くなり多くの時間が必要になるなど問題が多い。そこで、プレスケーキをさらにペレッター等に通すことによりフレーク状あるいはヌードル状に形状を整えることにより作業性の向上や再スラリー化時間の短縮が可能となる。加えて、上記フレーク状あるいはヌードル状の固形物を室温ないし加熱乾燥して含水率を下げることにより、さらに減量および軽量化ができるので、移送ないし輸送時の効率を上げることができるので好適である。乾燥後の含水率は、0～9重量%であるようにすると望ましい。この乾燥工程で、前記固形物は更に小さく分離するので、移送ないし輸送時の効率向上に寄与することになる。

#### 【0029】

本発明の好ましい態様においては、前記スラリーの乾燥はスプレードライヤーにより行い、乾燥後の固形物の含水率は0～9重量%、好ましくは3～7重量%であるようにする。

#### 【0030】

スプレードライヤーを使用すると、固形物の含水率をかなり低くすることが可能になる。しかし、前記含水率が0～3重量%では固形物の粒径が小さい場合に粉塵が発生しやすくなる傾向にある。また、前記含水率が3重量%よりも少ない範囲では、再スラリー化時に固形化前のスラリー粘性よりもかなり高くなる傾向がある。さらに、前記含水率が9重量%を超えると、再スラリー化したスラリーによる鑄込み成形体の着肉厚みが減少する傾向にあるし、粉体の流動性が悪くなる傾向にもある。従って、前記固形物の含水率は0～9重量%の範囲であれば使用することは可能であるが、3～7重量%の範囲であると好適に使用することができる。スプレードライは、フィルタープレスに比べ、スラリーに含まれていた可溶性塩類の損失を極力防止することができるので、再スラリー化には、望ましい固形化方法である。

## 【0031】

ここで含水率とは、水分を含む固体中の水分量を表すもので、全重量に対する水分量の分率で表されるものである。乾燥前の試料の質量を $W$  (g)、 $110^{\circ}\text{C}$ で24時間乾燥した後の試料の質量を $W_D$  (g) とすると、含水率 $Z$  (%) は以下の式1によって計算することができる。

## 【0032】

## 【式1】

$$Z = \frac{W - W_D}{W_D} \times 100$$

## 【0033】

本発明の好ましい態様においては、前記スラリーの乾燥後に得られた衛生陶器素地用固形物の粒径は、 $0.1 \sim 10 \text{ mm}$ の範囲にあるようにする。

## 【0034】

前記スプレードライヤーを使用すると、固形物の粒径をある程度調製することが可能になるが、粒径が $0.1 \text{ mm}$ よりも小さくなると粉塵が発生しやすくなり、回収率の低下のみならず作業環境の悪化にも繋がるので好ましくない。また、前記粒径が $10 \text{ mm}$ よりも大きくなると移送時や再スラリー化時の作業性が低下するために好ましくない。

## 【0035】

## 【発明の実施の形態】

本発明における衛生陶器素地用原料としては、陶石、珪石、長石、カオリン、粘土などの公知の陶磁器用原料を使用することができ、これらの衛生陶器素地用原料は必要に応じて適宜配合して使用することができる。例えば、カオリンなどの陶石成分を $50 \sim 55$ 重量%、長石などの熔剤成分を $20 \sim 25$ 重量%、粘土 $20 \sim 25$ 重量%とし、適宜、ドロマイトなど熔融温度を低下されるためのフラックス成分を $1.5 \sim 3.0$ 重量%添加したものが利用される。

## 【0036】

分散媒としての水は、スラリーの含水率が $40 \sim 60$ 重量%となるように添加されるのが好ましい。その他に、珪酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、炭酸ナト

リウム、リン酸エステル等の可溶性塩類等を必要に応じて添加することができる。

#### 【0037】

スラリーは、上記衛生陶器素地用原料に所定量の水および必要に応じて解膠剤等を添加し、ボールミル等の公知の粉碎機により原料の粒径（D<sub>50</sub>：レーザ回折式粒度分布計を用いて測定した粒度分布測定データにおける微粒子側からの微粒子の累積が50％に達した時の粒子の粒径を示す。）が1～10 $\mu$ mになるように調製する。

#### 【0038】

スラリーは、上記衛生陶器素地用原料に所定量の水および必要に応じて解膠剤等を添加し、鑄込み成形用スラリーとして適するように粘性を固形化前の粘性とほぼ同様な範囲、通常では200～1000mPa・sになるように調整する。

#### 【0039】

得られたスラリーは、フィルタープレス機等により脱水して、含水率が15～25重量％のプレスケーキとする。フィルタープレスは、その名の通りフィルターによりスラリーを固形分と水分に分離するものであり、フィルターの目詰まりや凝集付着を防止すること、およびプレスケーキを容易にフィルターから除去する目的のために、各種添加剤は可溶性塩類であることが好ましい。その他脱水手段としては、遠心分離機なども利用できる。

#### 【0040】

得られたスラリーは、スプレードライヤー等により乾燥して、含水率が0～9重量％、好ましくは3～7重量％の粉末とする。スラリーの含水率40～60重量％からスプレードライヤーにより一気に含水率0～9重量％、好ましくは3～7重量％の粉末を得るのではなくて、スラリーをフィルタープレス機に通して脱水することにより流動性を保つような含水率20～30重量％に下げ、その後これをスプレードライヤーに通すことにより含水率0～9重量％、好ましくは3～7重量％の粉末を得るようにしてもよい。

#### 【0041】

尚、乾燥方法としては、スプレードライヤーの他、天日乾燥、温風乾燥、凍結

乾燥なども利用できる。ただし、乾燥速度が早いため生産性が高く、乾燥後に得られる粉末の粒径を調整できるという点では、スプレードライが適している。

#### 【0042】

また、乾燥後に得られた粉末の含水率は、貯蔵・保管の間に多少変動することがあるが、再スラリー化において、再度調整することになるため、粉末は長期保存に適している。

#### 【0043】

上記粉末に水や分散剤を添加して攪拌することにより鑄込み成形用スラリーとして、使用する窯の条件、石膏型・樹脂型などの成形条件に合わせて、再スラリー化し、濃度や粘性を調整した後に鑄込み成形用型に流し込んで使用される。ここで使用する水は、塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) や硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) 等の凝集・沈殿を生じさせるようなイオンを多量に含有していないことが望ましい。本発明の目的に応じ、衛生陶器素地用固形物を遠方に移送して使用する場合には、上記条件を満たす水を入手することが難しい場合も考えられ得る。このような水が入手不可能な場合は、蒸留あるいはイオン交換を行った後の蒸留水あるいはイオン交換水を使用するようにする。上記の如くして得られた鑄込み成形体は、適宜乾燥され、焼成して衛生陶器が製造される。

#### 【0044】

衛生陶器素地用固形物を再スラリー化して衛生陶器を製造する際には、事前にスラリー粘性のみを調整して鑄込み成形により試験片成形体を作製し、同一条件で乾燥及び焼成して得られた試験片の収縮率等の結果に基づき微調整を行うようにする。前記微調整は、上記衛生陶器素地用固形物を再スラリー化する際に、各種粉体原料を添加することにより行う。例えば、事前に得られた試験片の収縮率が小さかった場合には、焼成時の収縮が大きくなるように熔剤成分である長石、ドロマイト、ネフェリン等の粉体原料をスラリーに添加することにより適正な収縮率が得られるように調整する。反対に、事前に得られた試験片の収縮率が大きかった場合には、焼成時の収縮率が小さくなるように骨材である陶石、珪石、アルミナ等の粉体原料をスラリーに添加することにより適正な収縮率が得られるように調整する。また、試験片成形体を作製する際に得られた着肉量及び可塑性の

結果から、製造しようとする衛生陶器の形状や種類に適したスラリー粘性、素地厚み、可塑性を有した素地とするためには、チャイナクレー、ボールクレー、可塑性粘土等の粉体原料をスラリーに添加することによる。

#### 【0045】

##### 【実施例】

##### （比較例1）

陶石、長石、粘土等から成る衛生陶器素地用原料800kg、水260kg、珪酸ナトリウム1kg、及び球石720kgを1tシリンダーに入れ、ボールミルにより約20時間粉碎してスラリーを得た。ここで得られた素地原料のスラリーをスラリーAとする。スラリーAの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、 $10\mu\text{m}$ 以下が55.3%、50%平均粒径が $8.3\mu\text{m}$ であった。また、B型粘度計によりローターを毎分60回転させた時に得られた値から粘性を計算したところ、 $460\text{mPa}\cdot\text{s}$ であった。粘性はスラリーの流動性を表す指標であり、成形性に大きく影響するために、適正な値に保つ必要がある。

前記スラリーAを石膏型に流し込んで鋳込み成形を行い、長さ×幅×厚み=250×30×10mmの板状成形体を作製し、この成形体を45℃で一晩乾燥し1100～1200℃にて24時間焼成を行うことにより試料を得た。鋳込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、11.5%であった。なお、原料の調合を始めてから鋳込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は、約30時間であった。

#### 【0046】

##### （比較例2）

比較例1で得られたスラリーAを洋風大便器を成形するための石膏型に流し込んで鋳込み成形を行い、得られた成形体を45℃で一晩乾燥した後施釉し、1100～1200℃にて24時間焼成することにより洋風大便器を10個作製した。

#### 【0047】

得られた洋風大便器焼成体10個それぞれについて、奥行（図2のa）、幅（

図3のb)、高さ(図2のc)の寸法測定を行い、製品の公差を含めた規格値内に入っているかどうかの確認を行った。その結果、奥行、幅、高さのいずれも規格値のほぼ中央に入っていて、寸法検査は全数合格であった。また、鑄込み成形直後の成形体と焼成体との高さ(図2のc)の寸法を比較することにより収縮率を10個それぞれについて計算したところ、平均12.4%であった。

#### 【0048】

##### (実施例1)

比較例1で得られたスラリーAから約200kgを抜き取り、スプレードライヤーに投入して雰囲気温度80℃でスラリーを霧化することより乾燥・造粒を行い、固形化された素地原料の粉末(顆粒)約120kgを得た。この粉末の含水率を測定したところ、5.5重量%であった。得られた粉末2.5kg、水1kg及び球石4kgを陶器製の6kgポットに入れ、ボールミルにより約10分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末から再スラリー化して得られたスラリーをスラリーBとする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鑄込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約30分であった。

スラリーBの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、10 $\mu$ m以下が54.8%、50%平均粒径が8.4 $\mu$ mであった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、620mPa $\cdot$ sであった。さらに、前記スラリーBを石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、長さ $\times$ 幅 $\times$ 厚み=250 $\times$ 30 $\times$ 10mmの板状成形体を45℃で一晩乾燥し1100~1200℃にて24時間焼成を行うことにより試料を得た。鑄込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、11.2%であった。

#### 【0049】

##### (実施例2)

比較例1で得られたスラリーAから約200kgを抜き取り、スプレードライヤーに投入して雰囲気温度80℃でスラリーを霧化することより乾燥・造粒を行い、固形化された素地原料の粉末(顆粒)約120kgを得た。この粉末の含水



率を測定したところ、7.0重量%であった。得られた粉末2.5kg、水1kg、珪酸ナトリウム0.5g(0.02%)及び球石4kgを陶器製の6kgポットに入れ、ボールミルにより約10分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末から再スラリー化して得られたスラリーをスラリーCとする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鋳込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約30分であった。

スラリーCの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、 $10\mu\text{m}$ 以下が55.7%、50%平均粒径が $8.2\mu\text{m}$ であった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、588mPa・sであった。さらに、前記スラリーCを石膏型に流し込んで鋳込み成形を行い、長さ×幅×厚み=250×30×10mmの板状成形体を45℃で一晩乾燥し1100～1200℃にて24時間焼成を行うことにより試料を得た。鋳込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、11.3%であった。

### 【0050】

#### (実施例3)

比較例1で得られたスラリーAから約200kgを抜き取り、フィルタープレス機に投入してプレス圧 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ で30分間保持することにより脱水を行い、含水率約22重量%のプレスケーキを得た。さらに、このプレスケーキをペレッター(ダイス径10mm)に投入して半固形化された素地原料のヌードル約160kgを得た。このヌードルの含水率を測定したところ、21重量%であった。得られたヌードル2.5kg、水700g、珪酸ナトリウム0.3g(0.01%)及び球石4kgを陶器製の6kgポットに入れ、ボールミルにより約20分間混合・攪拌して再スラリー化した。フィルタープレス及びペレッターで作製したヌードルから再スラリー化して得られたスラリーをスラリーDとする。なお、前記ヌードルを鋳込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約50分であった。

スラリーDの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、 $10\mu\text{m}$ 以下が56.2%、50%平均粒径が8

・ 0  $\mu$ mであった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、500 mPa $\cdot$ sであった。さらに、前記スラリーDを石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、長さ $\times$ 幅 $\times$ 厚み=250 $\times$ 30 $\times$ 10 mmの板状成形体を45 $^{\circ}$ Cで一晩乾燥し1100 $\sim$ 1200 $^{\circ}$ Cにて24時間の焼成を行うことにより試料を得た。鑄込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、11.0%であった。

#### 【0051】

##### (実施例4)

比較例1で得られたスラリーAから約200 kgを抜き取り、スプレードライヤーに投入して雰囲気温度80 $^{\circ}$ Cでスラリーを霧化することより乾燥・造粒を行い、固形化された素地原料の粉末(顆粒)約120 kgを得た。この粉末の含水率を測定したところ、7.0重量%であった。得られた粉末2.5 kg、水1 kg、珪酸ナトリウム0.5 g(0.02%)、球石4 kg及び長石125 gを陶器製の6 kgポットに入れ、ボールミルにより約10分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末に長石を添加し再スラリー化して得られたスラリーをスラリーEとする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鑄込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約35分であった。

スラリーEの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、10  $\mu$ m以下が55.0%、50%平均粒径が8.0  $\mu$ mであった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、540 mPa $\cdot$ sであった。さらに、前記スラリーEを石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、長さ $\times$ 幅 $\times$ 厚み=250 $\times$ 30 $\times$ 10 mmの板状成形体を45 $^{\circ}$ Cで一晩乾燥し1100 $\sim$ 1200 $^{\circ}$ Cにて24時間の焼成を行うことにより試料を得た。鑄込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、12.2%であった。

#### 【0052】

##### (実施例5)

比較例1で得られたスラリーAから約200 kgを抜き取り、スプレードライヤーに投入して雰囲気温度80 $^{\circ}$ Cでスラリーを霧化することより乾燥・造粒を行

い、固形化された素地原料の粉末（顆粒）約 120 kg を得た。この粉末の含水率を測定したところ、7.0 重量%であった。得られた粉末 2.5 kg、水 1 kg、珪酸ナトリウム 1.5 g（0.06%）、及び球石 4 kg を陶器製の 6 kg ポットに入れ、ボールミルにより約 10 分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末から再スラリー化して得られたスラリーをスラリー F とする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鑄込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約 35 分であった。

スラリー F の含水率を 40 重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、 $10\ \mu\text{m}$  以下が 55.7%、50% 平均粒径が  $8.2\ \mu\text{m}$  であった。また、B 型粘度計により粘性を測定したところ、460 mPa·s であった。さらに、前記スラリー F を石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、長さ×幅×厚み =  $250 \times 30 \times 10\ \text{mm}$  の板状成形体を  $45^\circ\text{C}$  で一晚乾燥し  $1100 \sim 1200^\circ\text{C}$  にて 24 時間の焼成を行うことにより試料を得た。鑄込み成形直後の成形体と焼成体との寸法を比較することにより収縮率を計算したところ、11.4%であった。

### 【0053】

#### （実施例 6）

比較例 1 と同一の調製条件にて成分比の異なるスラリー G を 12 t 調製した。このスラリー G をスプレードライヤーに投入して雰囲気温度  $80^\circ\text{C}$  でスラリーを霧化することより乾燥・造粒を行い、固形化された素地原料の粉末（顆粒）約 11 t を得た。この粉末の含水率を測定したところ、4.5 重量%であった。得られた粉末 5.0 t、水 2.0 t、珪酸ナトリウム 1.0 kg（0.02%）及び球石 4800 kg を 5 t シリンダーに入れ、シリンダーミルにより約 30 分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末から再スラリー化して得られたスラリーをスラリー H とする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鑄込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約 55 分であった。

スラリー H の含水率を 40 重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、 $10\ \mu\text{m}$  以下が 53.6%、50% 平均粒径が 8

・ 6  $\mu\text{m}$ であった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、484 mPa $\cdot$ sであった。さらに、前記スラリーHを比較例2と同一の石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、得られた成形体を乾燥した後施釉し、1100～1200℃にて24時間焼成することにより洋風大便器を10個作製した。

#### 【0054】

得られた洋風大便器焼成体10個それぞれについて、比較例3と同様に、奥行（図2のa）、幅（図3のb）、高さ（図2のc）の寸法測定を行い、製品の交差を含めた規格値内に入っているかどうかの確認を行った。その結果、奥行、幅、高さのいずれも交差を含めた規格値の上限に近い値であったが、寸法検査は全数合格であった。また、鑄込み成形直後の成形体と焼成体との高さ（図2のc）の寸法を比較することにより収縮率を10個それぞれについて計算したところ、平均11.3%であった。

#### 【0055】

##### （実施例7）

実施例6でスプレードライヤーにより得られた粉末5.0tにチャイナクレー200kg、蛙目粘土50kg、長石粉末50kgを添加し、水2.0t、珪酸ナトリウム1.0kg（0.02%）及び球石4800kgと共に5tシリンダーに入れ、シリンダーミルにより約30分間混合・攪拌して再スラリー化した。スプレードライヤーで作製した粉末から再スラリー化して得られたスラリーをスラリーJとする。なお、前記スプレードライ後の粉末を鑄込み成形に使用できるスラリーとするまでに要した時間は約60分であった。

スラリーJの含水率を40重量%に合わせた後、レーザー回折式粒度分布計を用いて粒径を測定したところ、10  $\mu\text{m}$ 以下が54.9%、50%平均粒径が8.2  $\mu\text{m}$ であった。また、B型粘度計により粘性を測定したところ、598 mPa $\cdot$ sであった。さらに、前記スラリーJを比較例3と同一の石膏型に流し込んで鑄込み成形を行い、得られた成形体を乾燥した後施釉し、1100～1200℃にて24時間焼成することにより洋風大便器を10個作製した。

#### 【0056】

得られた洋風大便器焼成体について、奥行（図2のa）、幅（図3のb）、高

さ（図2のc）の寸法測定を行い、製品の交差を含めた規格値内に入っているかどうかの確認を行った。その結果、奥行、幅、高さのいずれも規格値のほぼ中央に入っていて、寸法検査は全数合格であった。また、鋳込み成形直後の成形体と焼成体との高さ（図2のc）の寸法を比較することにより収縮率を10個それぞれについて計算したところ、平均12.2%であった。

## 【0057】

【表1】

	(比較例1)	(実施例1)	(実施例2)	(実施例3)	(実施例4)	(実施例5)
スラリー調製時間	30時間	30分	30分	50分	35分	35分
粒径<10 $\mu$ m	55.3%	54.8%	55.7%	56.2%	55.0%	55.7%
50%平均粒径	8.3 $\mu$ m	8.4 $\mu$ m	8.2 $\mu$ m	8.0 $\mu$ m	8.0 $\mu$ m	8.2 $\mu$ m
粘性	460mPa·s	620mPa·s	588mPa·s	500mPa·s	540mPa·s	460mPa·s
焼成時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間	24時間
焼成収縮	11.5%	11.2%	11.3%	11.0%	12.2%	11.4%

## 【0058】

比較例1及び実施例1～5における各種測定値をまとめて表1に示す。表1から、実施例では固形化した衛生陶器素地用原料を再スラリー化し、必要に応じて粉体原料および／又は可溶性塩類を添加することによりスラリーの粘性および焼成収縮を調整し、固形化前のスラリーと同様に衛生陶器素地試料を作製することが可能であることが分かる。実施例1～5の再スラリー化したスラリーの性状及びこれを用いて得られた試料の収縮率は、元となる比較例1のスラリー性状及び収縮率に近いものであるほど、固形化の前後で同一の規格・品質の衛生陶器が製造しやすくなるはずであるから、上記結果から、施釉した大型の衛生陶器も同様に製造できるものと推察される。従って、再スラリー化の際の各種調整の良し悪しについては、前記試料で評価できる。また、スラリー調製の時間を大幅に短縮することが可能となる。

## 【0059】

【表 2】

	(比較例 2)	(実施例 6)	(実施例 7)
スラリー調製時間	30 時間	55 分	60 分
粒径 < 10 $\mu\text{m}$	55.3%	53.6%	54.9%
50% 平均粒径	8.3 $\mu\text{m}$	8.6 $\mu\text{m}$	8.2 $\mu\text{m}$
粘性	460mPa·s	484mPa·s	598mPa·s
焼成時間	24 時間	24 時間	24 時間
焼成収縮	12.4%	11.3%	12.2%
寸法検査	合格	合格	合格

## 【0060】

比較例 2 及び実施例 6～7 における各種測定値をまとめて表 2 に示す。表 2 から、実施例では固形化した衛生陶器素地用原料を再スラリー化し、必要に応じて粉体原料および／又は可溶性塩類を添加することによりスラリーの粘性および焼成収縮を調整できるようになり、固形化前のスラリーと同一の成形条件及び焼成条件であっても、同様の衛生陶器を製造することが可能であることが分かる。また、スラリー調製の時間を大幅に短縮することが可能となる。

## 【0061】

## 【発明の効果】

本発明によれば、長期保存を可能にすると共に移送効率を高めることができる衛生陶器素地用固形物およびこれを用いた衛生陶器の製造方法を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例に係る洋風大便器を示す斜視図である。

【図 2】 本発明の実施例に係る洋風大便器の側面図である。

【図 3】 本発明の実施例に係る洋風大便器の正面図である。

## 【符号の説明】

1…洋風大便器本体

a…奥行

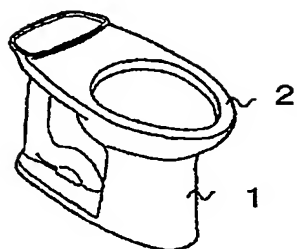
b…幅

c…高さ

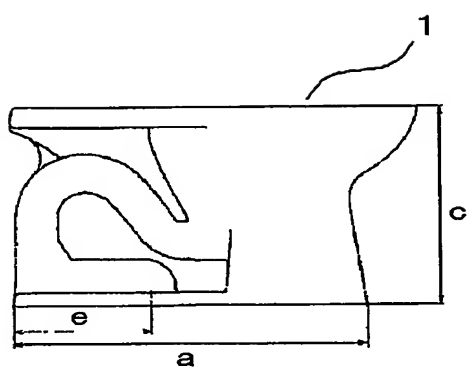
【書類名】

図面

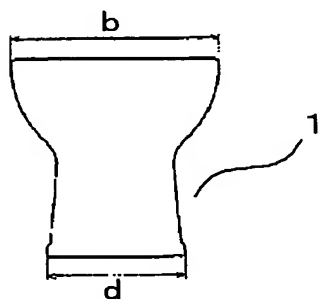
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期保存を可能にすると共に移送効率を高めることができる衛生陶器素地用固形物およびこれを用いた衛生陶器の製造方法を提供すること。

【解決手段】 陶石、長石、粘土等から成る衛生陶器用素地原料に水を加えてボールミルにより湿式粉碎を行い、スラリーの粒径、粘性等を調整した後、スラリーを脱水及び／または加熱乾燥することにより衛生陶器素地用固形物を得る。また、得られた衛生陶器素地用固形物を再スラリー化して、鑄込み成形をすることにより衛生陶器を製造する。

【選択図】 図 1



特願2003-090864

出願人履歴情報

識別番号

[000010087]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号

氏 名

東陶機器株式会社